贵州省野生兜兰属植物资源现状及保护成效分析

施金竹[1, 2]，陈慧[3]，安明态[1,2*]，张央[1,2]，叶超[1,2]，武建勇[3]

（1. 贵州大学 林学院，贵阳 550025；2. 贵州大学生物多样性与自然保护研究中心，贵阳 5520025；3. 生态环境部南京环境科学研究所，南京 210042）

摘　要：兰科（Orchidaceae）兜兰属（*Paphiopedilum*）植物花形奇特，研究价值和观赏价值都很高，对环境要求严格，是生物多样性保护中的“旗舰”类群。为掌握贵州省野生兜兰属植物资源现状和保护成效，该研究对野生兜兰属植物进行专项调查，对其资源量、分布格局、受威胁因素和就地保护等进行分析，结果表明：（1）本次专项调查共找到 8 种兜兰属植物的 103 个分布点，分布于 27 个县，以南部、西南部为主要分布区，生境复杂多样，自然分布不均衡；（2）各物种分布面积从大到小的顺序为硬叶兜兰＞小叶兜兰＞麻栗坡兜兰＞巨瓣兜兰＞带叶兜兰＞长瓣兜兰＞白花兜兰＞同色兜兰，资源丰富度从高到低的顺序为硬叶兜兰＞小叶兜兰＞带叶兜兰＞巨瓣兜兰＞麻栗坡兜兰＞白花兜兰＞长瓣兜兰＞同色兜兰；（3）该类群受干扰因素复杂，受威胁较为严重，其中过度采挖、干旱、生境退化和破碎化是其濒危的主要原因；（4）该属“有效保护（EP）”2 种，“较好保护（WP）”1 种，“一般保护（GP）”2 种，“较少保护（LP）”3 种，未找到目标物种以致“保护状况不明（PSU）”2 种。已调查到的物种保护率达 100%，但分布点保护率仅 29.13%，各物种分布点保护率差异显著；建议相关部门有针对性地提升全省兜兰属植物的保护强度，进一步优化保护方式和范围，确保这些珍稀濒危的植物资源得到持续的生存发展。

关键词：兜兰属，野生资源，分布格局，干扰因素，就地保护，贵州省

中图分类号：Q948.3　　　　**文献标识码：**A

Analyses on distribution characteristics and protection effect of wild *Paphiopedilum* in Guizhou Province

SHI Jinzhu[1,2], CHEN Hui[3], AN Mingtai[1,2*], ZHANG Yang[1,2], YE Chao[1,2], WU Jianyong[3]

(1. *College of Forestry, Guizhou University*, Guiyang 550025, China; 2. *Biodiversity and Conservation Research Center of Guizhou University*, Guiyang 550025, China; 3. *Nanjing Institute of Environmental Sciences, Ministry of Ecology and Environment*, Nanjing 210042, China)

Abstract: *Paphiopedilum* of Orchidaceae is a “flagship” group in biodiversity conservation, with high research value and ornamental value, and it grows in special environment. In order to understand the resource status and conservation effect of *Paphiopedilum* in Guizhou Province, this study conducted a special investigation of wild *Paphiopedilum*, and the resource status, distribution pattern, threatened factors and local protection of them were analyzed. The results were as follows: (1) A total of 103 distribution sites of 8 species of *Paphiopedilum* were found in this special survey, distributed in 27 Counties, with the southern and southwestern regions as the

基金项目：生态环境部“生物多样性调查、观测和评估”项目（8-3-7-20-3）；国家自然科学基金（31960042）；[Supported by the Biodiversity Survey, Observation and Assessment Program of Ministry of Ecology and Envrionment(8-3-7-20-3); the National Natural Science Foundation of China(31960042)]。

作者简介：施金竹（1996-），硕士研究生，主要从事生物多样性保护、园林植物与观赏园艺研究，（E-mail）shijinzhu0726@126.com。

***通信作者：**安明态，博士，正高级实验师，主要从事生物多样性保护与植物生态学研究，（E-mail）gdanmingtai@126.com。

main distribution areas. Their habitats are complex and diverse, and the natural distribution are uneven; (2) Their distribution areas are sorted from the largest to the smallest as *P. micranthum* > *P. barbigerum* > *P. malipoense* > *P. bellatulum* > *P. hirsutissimum* > *P. dianthum* > *P. emersonii* > *P. concolor*, the order of resource richness from high to low is *P. micranthum* > *P. barbigerum* > *P. hirsutissimum* > *P. bellatulum* > *P. malipoense* > *P. emersonii* > *P. dianthum* > *P. concolor*; (3) The plants of this genus suffer from complex disturbance factors and serious threats, among which overexploitation, drought, habitat degradation and fragmentation are the main reasons for its endangered status; (4) Two species of the genus "effective protection (EP)", one species of "well protection (WP)", two species of "general protection (GP)", three species of "less protection (LP)", two species of "unknown protection status (UPS)" because no target species were found. The species conservation rate was 100%, but the conservation rate of distribution sites was 29.13%. There were significant differences in population conservation rates among different species. It is suggested that relevant departments should enhance the protection intensity of *Paphiopedilum* plants in Guizhou, and further optimize the protection mode and scope, so as to ensure the sustainable survival and development of these rare and endangered plant resources.

Key words: *Paphiopedilum*, wild resource, distribution pattern, interference factor, situ protection, Guizhou Province

兜兰属（*Paphiopedilum*）是兰科（Orchidaceae）中较原始且极具观赏价值的濒危类群(刘仲健等，2009；朱亚艳等，2017)，具有显著的生态优势和资源优势(甘春雁等，2019)，由于花朵造型独特、色彩绚丽、观赏花期持久等特点，兜兰属植物常作为高档花卉被广泛栽培应用且流行于市场(曾宋君等，2011)。兜兰属植物对生境高度依赖且分布具有个体高度聚集生长和局限生长于生态环境脆弱的喀斯特地区的特点(罗毅波等，2003)，极易受到人为干扰、生境退化、自然传粉昆虫减少等因素的影响。自 20 世纪 80 年代兰花热狂潮的兴起，野生兜兰遭到掠夺性采挖，资源破坏严重(王代谷等，2009)。近年来，野生兜兰属植物受威胁现象仍旧存在，部分地区的兜兰属植物已经濒危、极危甚至区域性灭绝。根据《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）（2021），兜兰属所有种已被 CITES 附录I收录。

贵州省处于我国东南季风和西南季风的重要交汇区，水热条件良好，气候类型丰富多样，地形复杂，地势起伏，喀斯特面积占全省面积的 60.19%(李宗发，2011)，是我国典型的生态环境脆弱区（张颖等，2019），生境具有高度异质性、严酷性的特征，为野生植物的生长繁育提供了丰富多样和复杂特殊的环境。兜兰属植物作为植物界的"明星"类群，深受人们关注，据资料（罗杨等，2015；陈东升等，2019）记载，贵州省共有兜兰属植物 10 种，但该类群在贵州省的具体分布、数量等资源本底不清，受威胁及保护状况不明，科学保护与合理利用受到限制。为此，本研究结合多年来对贵州省兜兰属植物资料的整理以及 2019—2020 年兜兰属植物的专项补充调查结果，对贵州省兜兰属植物种类、分布、干扰因素、保护现状等进行统计分析，并在此基础上提出保护对策，为贵州省野生兜兰属植物的科学保护提供参考依据。

1 研究方法

1.1 历史数据整理

查阅已有文献、科考集等资料，结合中国数字植物标本馆（http://www.cvh.ac.cn/），重点获取并汇总贵州省兜兰属植物历史分布数据。

1.2 实地调查与统计方法

2019 年 7 月至 2020 年 11 月，对全省历史分布数据进行专项实地核查。同时，通过访

谈法、典型生境抽样法对兜兰属植物的潜在分布区、历史调查薄弱区和空白区进行实地补充调查。由于兜兰属植物的自然分布区（目标物种出现的自然居群连续、未间断的分布区域）往往非常狭窄，调查时，对各个分布点尽量采取“直数法”调查；难以通过“直数法”调查的，则根据分布面积采用“样方法”进行典型抽样调查，样方大小 5 m × 5 m，每个抽样调查点至少设置 3 个样方。记录指标包括每个分布点兜兰属植物物种名称、株（丛）数、经纬度、海拔、坡位、坡向、所处的植被类型及主要伴生物种、受干扰方式及程度、保护措施、自然更新状况等信息。

参考胡会强等(2019)对野生兰科植物资源量分级的方法，将贵州省野生兜兰属植物资源量划分为高（植株数量：N＞5 000）、中（1 000＜N≤5 000）、低（500＜N≤1 000）、罕见（N≤500）4 个等级。

1.3 自然保护区数据获取

贵州省行政单元空间数据来源于全国地理信息资源目录服务系统（http://www.webmap.cn），124 个自然保护区数据来自中华人民共和国生态环境部发布的全国自然保护区名录（http://www.mee.gov.cn/ywgz/zrstbh/zrbhdjg/201905/P020190514616282907461.pdf）。调查中不确定目标物种是否位于自然保护区时，则与当地相关管理部门进一步确认核实。

1.4 就地保护评价

以国家公园为主体的自然保护地体系是我国生物多样性保护尤其珍稀濒危物种及其生态环境保护的最主要方式，贵州省暂没有国家公园试点。因此，自然保护区是贵州省目前为止最主要和最严格的就地保护方式。根据目标物种分布点处于自然保护区的占比情况（就地保护率），以及目标物种分布面积、种群数量、天然更新状况等，结合前人(蒋明康等，2006；金效华，2012；秦卫华等，2012)研究方法，将全省野生兜兰属植物就地保护水平划分为以下 6 个等级：

有效保护（EP）：野生种群在 10 个及以上自然保护区内有分布，或分布狭窄的物种，其分布于保护区内的种群面积（或数量）达 2/3 以上，且在保护区内生长良好，能正常繁衍；较好保护（WP）：野生种群在 7~9 个自然保护区内有分布或 1/2~2/3 的种群面积（或数量）分布于保护区内，且在保护区内能正常更新；一般保护（GP）：野生种群分布于 4~6 个自然保护区，或 1/3~1/2 种群面积（或数量）分布于保护区内；较少保护（LP）：野生种群分布的自然保护区数量仅 1~3 个或分布于保护区内的种群面积（或数量）小于 1/3，在保护区内繁衍更新不良；未受保护（UP）：全省目前尚无野生种群分布于自然保护区内；保护状况不明（UPS）：已有资料尚不能证明其是否在保护区内有分布。

2 结果与分析

2.1 种类组成及资源丰富度

资料整理和调查结果表明（表 1），贵州省有记载的 10 种野生兜兰属植物，本次调查共找到 8 种，即硬叶兜兰（*P. micranthum*）、小叶兜兰（*P. barbigerum*）、巨瓣兜兰（*P. bellatulum*）、带叶兜兰（*P. hirsutissimum*）、长瓣兜兰（*P. dianthum*）、白花兜兰（*P. emersonii*）、麻栗坡兜兰（*P. malipoense*）和同色兜兰（*P. concolor*）。其中，盘州记载的杏黄兜兰（*P. armeniacum*）分布点、兴义记载的文山兜兰（*P. wenshanense*）分布点在本次实地调查中皆未发现。

从全省各兜兰属植物的资源丰富度来看，硬叶兜兰为最高，共计 43 个分布点，各居群从北到南零散分布于江口、湄潭、惠水、紫云、望谟、荔波等 18 个县级行政单元；其次为小叶兜兰，共 17 个分布点，各居群从中部到南部零散分布于开阳、乌当、福泉等 10 个县级行政单元；带叶兜兰、巨瓣兜兰资源丰富度居中，分布点分别有 13、9 个；长瓣兜兰、麻栗

坡兜兰、白花兜兰资源丰富度偏低，其分布点分别为 8、8、4 个；同色兜兰资源丰富度最低，目前仅发现 1 个分布点。

表 1 贵州省野生兜兰属植物种类、分布及资源丰富度状况

Table1 Species, distribution and resources richness of wild *Paphiopedilum* in Guizhou

物种名 Species	分布市、州数量 Number of distributed cities and states	分布县级行政单元数 Number of county-level administrative units	分布点数量 Number of distribution points	喀斯特地区分布点数量 Number of distribution points in karst area	资源丰富度 Resource richness
硬叶兜兰 *P. micranthum*	6	18	43	37	高 High
小叶兜兰 *P. barbigerum*	4	10	17	15	高 High
带叶兜兰 *P. hirsutissimum*	2	5	13	11	中 Medium
巨瓣兜兰 *P. bellatulum*	3	5	9	8	中 Medium
麻栗坡兜兰 *P. malipoense*	3	6	8	6	低 Low
长瓣兜兰 *P. dianthum*	3	4	8	6	低 Low
白花兜兰 *P. emersonii*	1	1	4	3	低 Low
同色兜兰 *P. concolor*	1	1	1	1	罕见 Rare
杏黄兜兰 *P. armeniacum*	1	未见 Not found	不详 Unknown	不详 Unknown	不详 Unknown
文山兜兰 *P. wenshanense*	1	未见 Not found	不详 Unknown	不详 Unknown	不详 Unknown
合计 Total	8	27	103	87	—

注：表中目的物种分布市、州数和县级行政单元数合计项为非重复统计。

Note: The total items of city, state and county distribution of target species in the table are non-duplicate statistics.

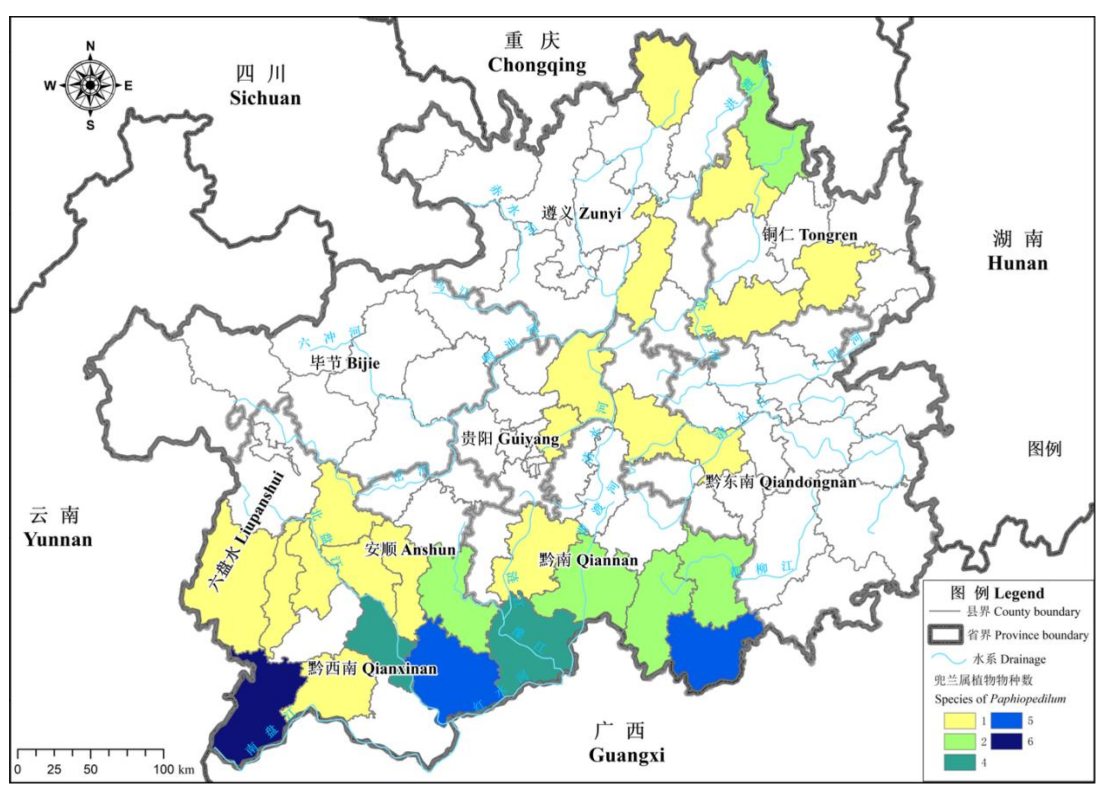
2.2 水平分布与生境特征

按自然地理区统计，贵州省兜兰属植物主要分布于南盘江至北盘江流域以及黔南喀斯特山地，据统计，该地区分布着贵州省有记载的 10 种野生兜兰属植物，本次调查共有 89 个野生兜兰属植物分布点位于该地区，占全省总分布点（103 个，下同）的 86.41%。南盘江至北盘江地区有记载野生兜兰属植物 9 种，本次调查共有 49 个分布点位于该地区，占 47.57%。按野生兜兰属植物是否处于喀斯特环境统计，全省喀斯特环境有分布点 87 个，占全省总分布点的 84.47%。按所处植被类型统计，针叶林分布点 3 个，占 2.91%；阔叶林分布点 99 个，占 96.12%；灌木灌丛林分布点 1 个，占 0.97%；林外灌草坡、草坡、裸地等全光照环境未发现兜兰属植物。按所处坡向统计，阳坡分布点 66 个，占 64.08%；阴坡分布点 37 个，占 35.92%。按分布坡位统计，山坡上部的分布点 46 个，占 44.66%；中部分布点 42 个，占 40.78%；中部和上部合计分布点 88 个，占 85.44%；下部分布点 15 个，占 14.56%。

按市州级行政辖区统计，贵州省兜兰属植物主要分布于除毕节市（贵州西北部）以外的其余 8 个市州共 27 个县，以黔西南州、黔南州为主要分布区（图 1）。其中，黔西南州物种丰富度最高，达 8 种，占全省有记载兜兰属植物总种数的 80%，分布点 30 个，占全省总分布点的 29.13%；其次为黔南州，共分布 6 种，占全省有记载兜兰属植物总种数的 60%，分布点 40 个，占全省总分布点的 38.83%；黔东南州和贵阳市最少，皆仅分布 1 种，各占全省有记载兜兰属植物总种数的 10%，分布点分别为 1 个和 2 个，分别占全省总分布点的 0.97%、1.94%。从县域分布来看，位于贵州西南部的兴义市物种丰富度最高，达 6 种，其次为荔波县和望谟县，各占 5 种，最少的为道真、镇宁等 17 个县，皆仅分布 1 种。

研究表明，野生兜兰属植物在贵州省的自然分布区主要为水热条件好、无霜期最长的区

域，同时也是喀斯特地貌最典型发育、地形切割明显、小生境最复杂的区域。该植物类群在贵州省西南部至南部地区的物种丰富度及其种群密集程度皆明显高于西部、北部至东部地区，通常分布在通风透气和水热条件较好的山脊、陡崖等喀斯特环境。在喀斯特发育明显但海拔较高、水热条件较差的黔西北地区，以及水热条件较好但以非喀斯特地貌为主的黔东南低山丘陵地区，基本上没有发现野生兜兰属植物分布。贵州省兜兰属植物的这种自然地理分布格局在一定程度上反映出该类群喜湿热、偏荫但要求排水、透气良好的以喀斯特环境为主的总体特征。



注：数字 1~6 表示兜兰属植物物种数。

Note: The figures in the figure indicate the number of species of *Paphiopedilum* distributed.

图 1 贵州省野生兜兰属植物物种县域分布丰富度示意图

Fig.1 Diagram of county distribution richness of wild *Paphiopedilum* species in Guizhou

2.3 垂直分布特点

贵州省野生兜兰属植物主要分布于海拔 200~1 600 m 范围，各物种垂直分布差异较大，物种丰富度总体上表现出随海拔先升高后降低的趋势（图 2）。海拔 400~1 200 m 是该属植物在贵州省主要集中分布的垂直段，当海拔在 600~1 000 m 时，物种丰富度最高，为 7 种，且种群数量和密度达到最高。海拔低于 200 m 时未发现目标物种分布；海拔高于 1 000 m 时，带叶兜兰、麻栗坡兜兰和白花兜兰 3 种无分布；海拔高于 1 400 m 时，仅硬叶兜兰 1 种有分布。从各目标物种的海拔分布范围来看，硬叶兜兰分布幅度最大，200~1 600 m 均有分布，海拔高差达 1 400 m；其次是巨瓣兜兰和小叶兜兰，分布范围为 400~1 400 m，海拔高差 1 000 m；带叶兜兰、长瓣兜兰、麻栗坡兜兰和白花兜兰分布海拔范围主要集中在 400~1 200 m，海拔高差 600~800 m；同色兜兰垂直分布范围较为狭窄，仅在海拔 1 000~1 200 m 有发现。

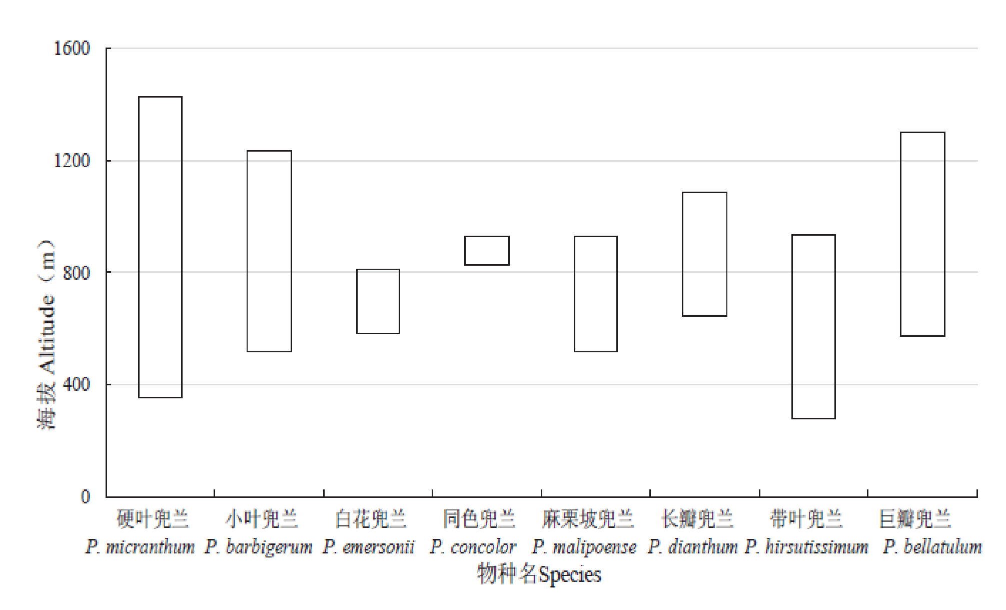


图 2 贵州省野生兜兰属植物物种丰富度垂直分布图

Fig.2 Vertical distribution of species richness of wild *Paphiopedilum* in Guizhou

2.4 威胁因素分析

兜兰属植物对生存环境要求非常严格。贵州省野生兜兰属植物分布环境除需要充足的水热条件和适宜的荫蔽环境外，往往土体疏松，土层浅薄，有一定的腐殖质且较为干净，排水透气性好。因此，该类群实际分布范围极其狭窄，各分布点常局限于几十至几百平方米不等的狭小空间，除带叶兜兰外，基本上没有发现自然分布面积超过 1 000 m^2 的分布点，部分分布点面积不到 10 m^2 甚至更小，例如罗甸、荔波、江口等县的部分硬叶兜兰分布点；荔波等县的部分麻栗坡兜兰、白花兜兰分布点；乌当区的小叶兜兰分布点等，可见兜兰属植物是对生态环境高度敏感的类群，极易因外界环境干扰导致的生境退化而威胁其生存环境。同时，因兜兰属植物花形奇特，艳丽多姿，是野生观赏植物中的“明星”类群，极易引起人们关注并招致掠夺性、毁灭性采挖。

统计结果表明，过度采挖、森林砍伐、过度放牧、工程建设等人为因素以及干旱、冰雹、凝冻、病虫害、滑坡等自然灾害都会对兜兰属植物造成影响（图 3）。全省各地的野生兜兰属植物除少数位于保护级别较高的自然保护区的分布点受到严格保护外，大多数分布点受威胁状况仍然非常严重。其中，硬叶兜兰受干扰因素最多，包括生境退化、干旱、病虫害、过度放牧、工程建设、森林退化和破碎化、过度采集等至少 7 类。虽然近年来随着宣传和保护管理力度加大，包括野生兜兰属植物在内的各类兰花、珍稀濒危植物等乱采滥挖的现象得到一定程度的控制，但这类现象仍然普遍存在。尤其是兜兰属植物多分布于喀斯特山地，森林生态系统退化和破碎化后导致生境退化、临时性干旱频繁甚至环境改变，影响野生兜兰属植物正常繁衍，这也是导致贵州省野生兜兰属植物受威胁严重甚至濒危、极危的重要原因。

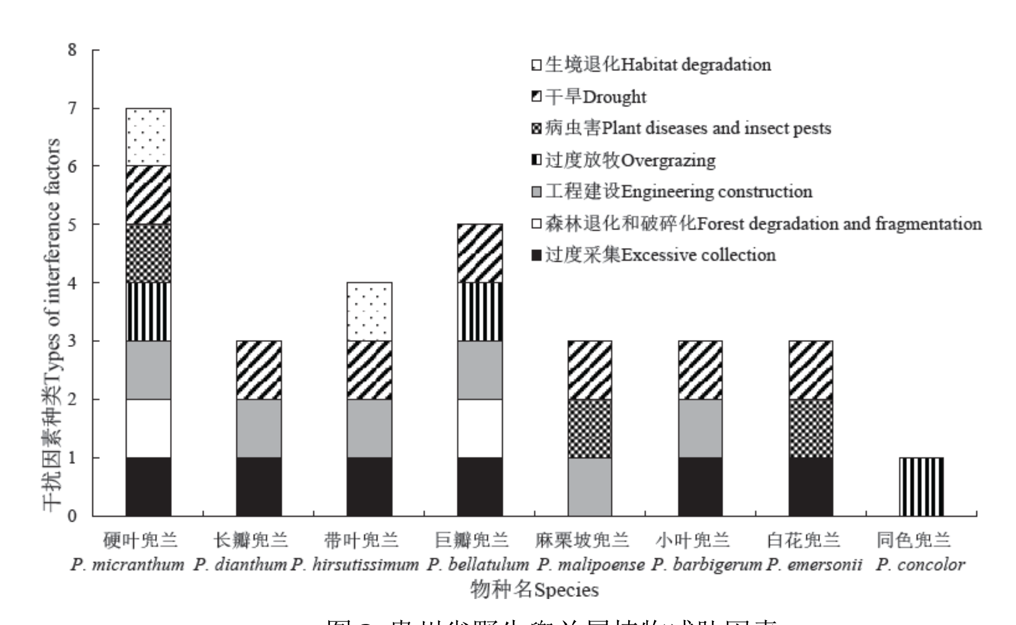


图 3 贵州省野生兜兰属植物威胁因素

Fig.3 Disturbance factors of wild *Paphiopedilum* in Guizhou

2.5 就地保护状况分析

贵州省有记载的10种兜兰属植物，有8种分布于各级自然保护区得到不同程度的保护，另2种因未找到，情况不明。在全省已知的103个自然分布点中，有30个分布点位于自然保护区内，就地保护率为29.13%。各目标物种的就地保护成效、就地保护率亦有所不同（图4）。其中，白花兜兰和同色兜兰为“有效保护（EP）”，这 2 个种各自然分布点的实际分布面积极其狭窄，有2/3以上种群分布于自然保护区内，且种群自然繁殖更新良好，其中白花兜兰分布于贵州茂兰国家级自然保护区，同色兜兰分布于贵州兴义坡岗喀斯特森林州级自然保护区。硬叶兜兰为“较好保护（WP）”，其自然分布点在 8 个自然保护区内有分布，1/2以上种群受到保护。麻栗坡兜兰和带叶兜兰为“一般保护（GP）”，其中，麻栗坡兜兰在 5 个自然保护区内有分布，带叶兜兰在 4 个自然保护区内有分布。“较少保护（LP）”有小叶兜兰、巨瓣兜兰和长瓣兜兰3种，均在2个自然保护区内有分布，其中，巨瓣兜兰和长瓣兜兰所在保护区级别都较低，保护力度较弱。杏黄兜兰和文山兜兰此次调查未发现，保护状况不明。

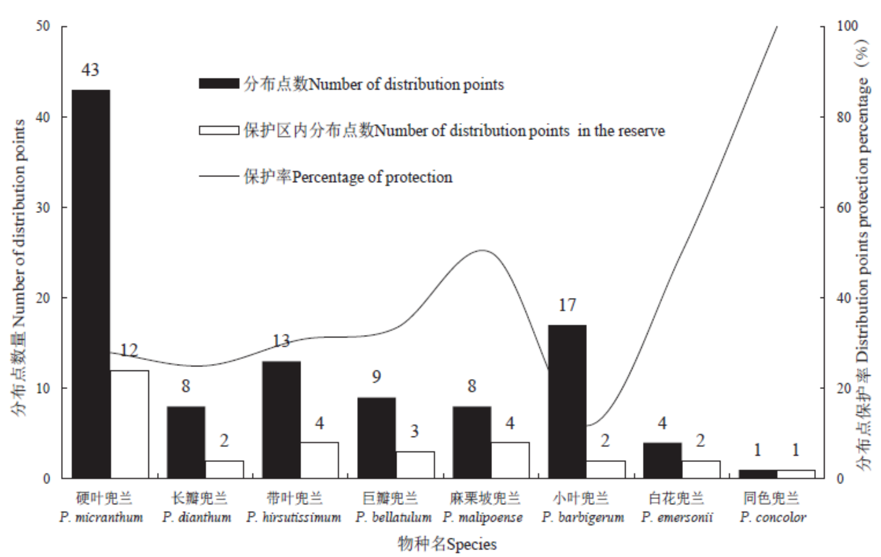


图 4 贵州省野生兜兰属植物分布点保护率

Fig.4 Population protection percentage of wild *Paphiopedilum* in Guizhou

3 讨论与结论

兜兰属植物在贵州省由南到北皆有分布，总体上呈“西南部、南部较丰富，中部、东北部丰富度较低、西北部和东南部缺乏”的空间分布特征，其分布较为零散，各市、州之间物种丰富度差异明显，小生境尺度分布狭窄，局限于特殊生境中。在自然地理上，以水热条件较好、喀斯特地貌高度发育的南盘江至北盘江流域以及黔南喀斯特山地为主要分布区。这些区域生境特殊，异质化程度较高，植被原生性保存较完好，被王瑞等（2014）划分为贵州省生物多样性热点地区，也是贵州省兰科植物尤其兜兰属植物热点地区。贵州省兜兰属植物垂直分布于海拔范围 200~1 600 m 以内，中海拔地区物种丰富度最高。其中，小叶兜兰和带叶兜兰主要生长在河谷两旁的悬崖陡壁上，其余种主要分布于排水透气、透光性好的特殊狭窄生境中。除长瓣兜兰外，其余各物种在其适宜生长的环境中均以几十上百株的数量集群分布，这可能是由于长瓣兜兰植株个体较大，开花时花葶较高，主要集中能量以发育成熟进行开花繁殖，侧芽萌发产生新植株的能力较其余种弱所导致。硬叶兜兰在全省分布范围最广，资源量最丰富，可见贵州省分布的野生兜兰属植物中，该种的生态适应性较其他种强，至于各物种的适应性与自然地理环境间的关系，有待进一步探索。资料记载杏黄兜兰分布于盘州市(陈东升等，2019)，文山兜兰分布于兴义市(邓朝义等，2013)，调查组多次调查寻找未见，有待进一步调查研究。

兜兰属植物缺少多数兰科植物所具有的假鳞茎（可以储藏养分和水分），对极端气候环境的适应能力较弱（何荆洲等，2013），该类群在贵州省集中分布于水热条件良好的喀斯特地区，对生境要求高且对适生环境具有高度的依赖性。随着社会经济发展，人类活动频繁和各类基础建设不断增加，自然气候条件恶化，野外生境质量急剧下降甚至退化丧失，加之兜兰属植物为兰科中的观赏“旗舰类群”，深受各方“爱兰人士”的青睐，在小区域范围内集群生长的兜兰属植物一旦遭到采挖，对种群产生的毁灭性影响几乎不可逆转。因此，干旱、生境破碎化及人为过度采挖等因素已成为贵州省兜兰属植物野外生存的主要威胁。

贵州省野生兜兰属植物物种保护率较高，但分布点保护率仅为 29.13%，可见自然保护区的保护范围和保护力度尚存在很大优化空间。此外，野外调查过程中发现，即使分布于保护区内的兜兰属植物，受人为采挖和生境丧失等因素的干扰较轻，但病虫害现象仍较为严重，全省除少部分分布于国家级自然保护区的种群得到较好保护外，市州级、县级自然保护区保护级别较低，保护强度较薄弱，保护成效相对较弱。兜兰属植物本身对生境要求严格，实际分布也非常狭窄，即使是分布范围相对较广泛的硬叶兜兰也往往局限于不足 10 hm^2 甚至更小的区域生长，管理难度加大。尽管相关部门已经高度重视此类珍稀濒危植物的保护工作，并尽可能将其纳入保护范围，但是此类植物生长环境特殊复杂，常受到多种威胁因素交叉干扰，具体保护措施的实施存在较多阻碍。因此，兜兰属植物的保护工作仍需进一步完善和细化，如不及时采取相关保护措施，种群发展将受到威胁，甚至在贵州省内一些自然分布区将濒临灭绝。综合来看，野生兜兰属植物的保护，建议优先考虑就地结合近地的保护手段，必要时可采取迁地保护措施。

目前，兰科植物的保护级别和受关注度普遍较高，但在有效保护层面上没有直接法律依据，很大程度上限制了兰科植物的科学保护与合理利用。作为兰科植物中极具观赏价值的类群，兜兰属植物花形奇特、生境要求特殊，具有很高的科研价值和经济价值。贵州省地形地貌、土壤及气候条件特殊，兜兰属植物资源丰富，局部生态环境良好，为开展兜兰属植物相关研究工作提供了先天条件。总体而言，野外本底资源的掌握是开展一切科学研究的基础，野生兜兰属植物自然资源的保护是关键。希望能在进一步优化保护范围、改善保护方式等的基础上，不断完善法律依据，加强宣传工作，提高公众对此类珍稀植物的保护意识，让更多需要保护的植物得到更加切实有效的保护。

参考文献：

CHEN DS, ZHU JY, FAN MY, et al., 2019. Identification manual of wild Orchids in Guizhou Province[M]. Guiyang: Guizhou Science and Technology Press: 27-29. [陈东升, 朱惊毅, 范美云, 等, 2019: 贵州省野生兰科植物鉴别手册[M]. 贵阳: 贵州科技出版社:27-29.]

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, 2021.[EB/OL]. (2021-02-18): https://cites.org/sites/default/files/eng/app/2021/ E-Appendices -2021-02-14. pdf

DENG CY, CHENG K, HUANG Y, 2013. New recorded of Orchidaceae in Guizhou Province (III) [J]. Seed, 32(4): 58-59.[邓朝义, 程坤, 黄勇, 2013. 贵州兰科植物新分布记录(III)[J]. 种子, 32(4): 58-59.]

GAN CY, WEI MQ, SHEN LJ, et al., 2019. A brief discussion on the research status of the genus *Paphiopedilum* in China [J]. Anhui Agric Sci Bull, 25(11): 52-53. [甘春雁, 韦妙琴, 沈丽娟, 等, 2019. 浅析我国兜兰属植物的研究现状[J]. 安徽农学通报, 25(11): 52-53.]

HE JZ, BU ZY, LI JL, et al., 2013. Introduction and cultivation of *Paphiopedilum* plants[J]. Guangdong Agric Sci, 40(19): 4, 35-37. [何荆洲, 卜朝阳, 李俊玲, 等, 2013. 兜兰属植物的引种与栽培[J]. 广东农业科学, 40(19): 4, 35-37.]

HU HQ, YU ZP, WANG GB, et al., 2019. Resources of Orchidaceae medicinal plants in Jiangxi Province [J]. Chin J Exp Trad Med Form, 25(21): 148-154. [胡会强, 余泽平, 王国兵, 等, 2019. 江西兰科药用植物资源调查[J]. 中国实验方剂学杂志, 25(21): 148-154.]

JIANG MK, WANG Z, QIN WH, et al., 2006. Effectiveness of national priority wildlife protection in nature reserves[J]. J Ecol Rural Environ, (4): 35-38. [蒋明康, 王智, 秦卫华,等, 2006. 我国自然保护区内国家重点保护物种保护成效评价[J]. 生态与农村环境学报, (4): 35-38.]

JIN XH, 2012. A comment on “Assessment of in situ conservation of 1, 334 native Orchids in China” [J]. Biodivers Sci, 20(2): 235-237. [金效华, 2012. 对《中国 1,334 种兰科植物就地保护状况评价》一文的评论[J]. 生物多样性, 20(2): 235-237.]

LI ZF, 2011. Partition of karst landform in Guizhou[J]. Guizhou Geol, 28(3):177-181. [李宗发，2011. 贵州喀斯特地貌分区[J]. 贵州地质, 28(3)：177-181.]

LIU ZJ, CHEN XQ, CHEN LJ, et al., 2009. The genus *Paphiopedilum* in China[M]. Beijing: Science Press: 10-12.[刘仲健, 陈心启, 陈利君, 等, 2009. 中国兜兰属植物[M]. 北京: 科学出版社：10-12.]

LUO YB, JIA JS, WANG CL, 2003. Conservation strategy and potential advantages of the Chinese *Paphiopedilum*[J]. Biodivers Sci, (6): 491-498. [罗毅波, 贾建生, 王春玲, 2003. 初论中国兜兰属植物的保护策略及其潜在资源优势[J]. 生物多样性, (6): 491-498.]

LUO Y, DENG LX, YANG CH, et al., 2015. Guizhou vascular plant catalogue[M]. Beijing: China Forestry Publishing House: 1-554. [罗杨, 邓伦秀, 杨成华, 2015. 贵州维管束植物编目[M]. 北京: 中国林业出版社：1-554.]

QIN WH, JIANG MK, XU WG, et al., 2012. Assessment of in situ conservation of 1, 334 native Orchids in China[J]. Biodivers Sci, 20(2): 177-183. [秦卫华, 蒋明康, 徐网谷, 等, 2012. 中国 1,334 种兰科植物就地保护状况评价[J]. 生物多样性, 20(2): 177-183.]

WANG DG, DENG KY, WEI CJ, 2009. Current situation and prospect of *Paphiopedilum* in Guizhou[J]. J Anhui Agric Sci, 37(6): 2469-2470. [王代谷, 邓克云, 魏春杰, 2009. 贵州兜兰属植物的现状及展望[J]. 安徽农业科学, 37(6): 2469-2470.]

WANG R, AN YL, WANG PB, et al., 2014. Study on biodiversity hotspots in Guizhou Province[J]. Res Soil Water Conserv, 21(6): 152-157. [王瑞, 安裕伦, 王培彬, 等, 2014. 贵州省生物多

样性热点地区研究[J]. 水土保持研究, 21(6): 152-157.]

ZENG SJ, XIA NH, CHEN ZL, et al., 2011. Research progress on cross breeding of *Paphiopedilum*[J]. Chin Wild Plant Resour, 30(2): 9-13, 35.[曾宋君，夏念和，陈之林，等，2011. 国产兜兰属植物观赏价值评价及其在华南地区的应用前景分析[J]. 中国野生植物资源, 30(2): 9-13, 35.]

ZHANG Y, YANG ZM, CHEN YQ, et al., 2019. Land system vulnerability measurement and its spatial differentiation in Guizhou Province[J]. Res Soil Water Conserv, 26(5): 249-257, 264.[张颖，杨智谋，陈瑜琦，等，2019. 贵州省土地系统脆弱性测度及其空间分异特征[J]. 水土保持研究, 26(5): 249-257, 264.]

ZHU YY, WANG G, HOU N, et al., 2017. Genetic diversity analysis of wild *Paphiopedilum* species in the South of Guizhou[J]. J SW For Univ, 37(1): 10-14. [朱亚艳，王港，侯娜，等，2017. 贵州南部野生兜兰 SRAP 遗传多样性分析[J]. 西南林业大学学报, 37(1): 10-14.]